

明 細 書

パネル型スピーカ

技術分野

- [0001] 本発明は、振動モード方式のパネル型スピーカに関するものであり、特に、液晶パネルやプラズマパネルなどの薄型表示装置との組合せに適したパネル型スピーカに関するものである。

背景技術

- [0002] 本出願人は、すでに、振動モード方式のパネル型スピーカについて、いくつかの特許出願をしてきた(特許文献1, 2, 3)。この振動モード型のスピーカは、周辺部を柔らかな弾性体を介して固定した平板(パネル)の裏面に電磁型のエキサイタ(振動装置)のボイスコイルを保持するボビンの先端面を取付け、このエキサイタの磁気回路を同じく柔らかめの弾性体を介してケースなどに固定した構造を有する。
- [0003] ボビンの前後方向への往復動により、このボビンの先端面に固定されているパネルに撓み振動が励振される。この種の発音方式はパネルの前後への往復動よりも、その撓み振動を発音の主体とすることから、振動モード方式、あるいは分布モード(Distributed Mode: DM)方式と称される。この振動モード方式のパネル型スピーカの利点は、高音質と薄型の構造とを実現できる点などにある。
- [0004] さらに、本出願人は、液晶パネルやプラズマ・パネルのなどの薄型表示装置との組合せに適したパネル型スピーカについても、すでに特許出願済みである(特許文献4)。このパネル型スピーカは、薄型表示装置の前面に配置される保護カバーや偏光フィルタなどの透光性の平板(パネル)を振動モード方式のパネル型スピーカの振動板と兼用するように構成されている。また、文献5, 6には本発明のパネル型スピーカの基本構造・原理が開示されている。

特許文献1:特開平10-243491号公報(図1-図3)

特許文献2:特開平11-331966号公報(図1-図2)

特許文献3:特開平11-331969号公報(図1-図3)

特許文献4:特開2001-189978号公報(図1-図5)

特許文献5:特表2002-539699号公報

特許文献6:特表2003-520540号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] 上記特許文献4に開示した電磁型エキサイタを用いた振動モード方式のパネル型スピーカでは、電磁型のエキサイタの小面積の先端面で表示装置の保護板を兼ねた大面積の振動板を励振する構成であるため、励振効率の点で十分とはいえず、改善の余地がある。また、従来のパネル型スピーカでは、電磁型のエキサイタを保持する機構が必要になり、構造が複雑になるという問題もある。さらに、従来のパネル型スピーカでは、電磁型のエキサイタに音質補正のための調整機構を追加することが困難であり、音質の点での問題もある。また、文献5, 6にパネル型スピーカの基本構造について開示されており、本発明ではさらにバイモルフ型のビームを用いたエキサイタとしての取り扱いや信頼性を向上させることを目的としている。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明のパネル型スピーカは、圧電材料を素材として撓み振動が励振されるバイモルフ型のビームおよびこのビームを保持するビーム保持部を備えたエキサイタと、このエキサイタに結合され且つこのエキサイタから伝達される振動に基づき撓み振動を発生する表示装置の透明保護板を兼ねた振動板とを備えている。そして、エキサイタのビーム保持部の底面は、ビームのうち最大のものの面積の四分の1以上の面積を有すると共に振動板の表面に固定されることにより振動板上に保持されている。

発明の効果

- [0007] 本発明のパネル型スピーカは、撓み振動が励振されるバイモルフ型のビームとビームの長さの $1/4$ よりも長い保持部とを備えたバイモルフ型のビームを備えたエキサイタによって表示装置の透明保護板を兼ねた振動板を撓み振動させる構成であるから、振動板との結合部の面積を大きくでき、高い励振効率と強い固着を実現できる。
- [0008] また、エキサイタの保持機構は電磁型のそれに比べて構造が簡単になるという利点もある。さらに、本発明のエキサイタでは、音質補正のための調整機構の追加が容易

であり、この結果音質の向上を図ることが可能になる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本発明の一実施例であるパネル型スピーカと液晶表示装置とを組み合わせた斜視図である。
- [図2]図1中のパネル型スピーカのエキサイタを拡大して示す拡大斜視図である。
- [図3]図1中のパネル型スピーカのエキサイタを拡大して反対側から示す拡大斜視図である。
- [図4]本発明の他の実施例であるパネル型スピーカのエキサイタの構成を示す正面図である。
- [図5]図4に示したパネル型スピーカの音圧レベル対周波数特性を、音響特性調整機構ADをもたない他のパネル型スピーカと比較して示す実験データである。
- [図6]本発明のさらに他の実施例であるパネル型スピーカの構成を示す正面図である。
- [図7]本発明のさらに他の実施例であるパネル型スピーカのエキサイタの構成を示す正面図である。
- [図8]図7に示したパネル型スピーカの音圧レベル対周波数特性を、スパーサSPをもたない他のパネル型スピーカと比較して示す実験データである。
- [図9]本発明のさらに他の実施例であるパネル型スピーカのエキサイタの構成を示す正面図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0010] 図1は、本発明の一実施例であるパネル型スピーカと液晶表示装置とを組み合わせた斜視図である。この斜視図においては、液晶表示装置LCDが裏側から描かれている。この液晶表示装置LCDの正面には表示面を保護するための透明の保護板を兼ねた振動板Pが取付けられている。この振動板Pは液晶表示装置LCDの一方の側において表示面の外側に延長されており、この延長部分の裏面にエキサイタEXが接着剤によって取付けられている。
- [0011] 図2と図3は、図1に示したエキサイタEXの構成を拡大して示す図であり、図2は図1と同じ側から見た拡大斜視図、図3は図1と反対の側から見た拡大斜視図である。

図1乃至図3を参照すると、エキサイタEXは、異なる長さの2本のバイモルフ型のビームB1, B2と、これら2本のビームを中央部分で保持するビーム保持部Sとを備えている。

- [0012] ビームB1, B2は、バイモルフ型の構造を有し、矩形の断面形状を有する細長い板状の圧電素子の表裏両面に蒸着などにより金属の薄膜の電極が形成された構造を有する。ビーム保持部Sは、コの字形状の外枠の中央部分にビーム保持壁SWが形成された構造を有し、プラスチックなどの素材で構成されている。ビーム保持壁SWには、ビームB1, B2を通過させる矩形断面の貫通孔が形成され、この貫通孔の内部にビームB1, B2がそれぞれの中央部分を接着剤で固定されることにより、保持されている。
- [0013] 図示しない信号線と、ビーム保持部Sに固定されている対応の信号端子Tとを通して、ビームB1, B2の表裏両面の電極間に交流の信号電圧が供給される。この信号の振幅と周波数に応じて、ビームB1, B2のそれぞれは撓み振動を開始する。この撓み振動の周波数特性がビームB1, B2の長さに依存するので、振動特性の広帯域化を図るために、ビームB1, B2には異なる長さが設定されている。
- [0014] ビームB1, B2に励振された撓み振動は、ビーム保持壁SWに伝達され、ここからビーム保持部Sの外枠の底面に伝達される。この結果、ビーム保持部Sの外枠の底面は振動板Pの法線方向に沿う振動を開始し、振動板Pに撓み振動が励振される。ビーム保持部Sの外枠の底面の面積を、エキサイタEXの出力や、液晶表示装置LCDの保護板を兼ねた振動板Pの大きさや厚みに応じて適宜変更することにより、撓み振動の効率の良い励振と、より大きな面積を選択することにより振動板Pとの強い固着が実現可能となる。この励振の能率を高めると同時に強い固着を得るために、ビーム保持部Sの外枠の底面の面積は、図示のように、大きい方のビームB2の面積(長さ×幅)の1/4以上の値に設定される。また、本発明のエキサイタは、従来の電磁型のエキサイタとは異なり、ビーム保持部Sを液晶表示装置LCDに取付けた保持金具や、液晶表示装置を収容するフレームなどに固定する必要がなくなり、固定構造が簡略化される。
- [0015] 図4は、本発明の他の実施例におけるパネル型スピーカのエキサイタの構成を示

す正面図である。本図において、図1乃至図3と同一の参照符号を付した構成要素は、各図に関して説明したものと同一の構成要素であり、これらについては重複する説明を省略する。この実施例では、ビームB1, B2を保持するビーム保持部Sの頂面に音響特性調整機構ADを付加した構造を有する。この音響特性調整機構ADは、ポリウレタンフォームの板Cと金属板Wとを接着剤でビーム保持部Sの頂面に積層した構造を有している。

- [0016] ポリウレタンフォームの板Cでは、その厚み方向の伸縮に伴って主としてポテンシャルエネルギーが蓄積・放出され、金属板Wでは、上下方向への振動に伴って主として運動エネルギーが蓄積・放出される。この結果、蓄積・放出されるポテンシャルエネルギーと運動エネルギーとが等しくなる周波数で共振が生じる。ポリウレタンフォームの板Cの内部での振動の減衰が大きいと、この共振のQ値は低い値になり、共振周波数で音圧レベルの過剰が軽減される。この結果、この音響特性調整機構ADの付加によって、音圧レベル対周波数特性が平坦化される。
- [0017] 図5は、上記音響特性調整機構ADの付加の効果を示す実験データである。点線は、音響特性調整機構ADを付加する前の音圧レベル対周波数特性を示す実験データであり、実線は音響特性調整機構ADを付加した後の音圧レベル対周波数特性を示す実験データである。音響特性調整機構ADを付加することによって、特に中音域の音圧レベルが低下し、全体的に音圧レベル対周波数特性が平坦になっている。
- [0018] 本発明の上記の実施例によれば、エキサイタのビーム保持部Sの頂面に、このパネル型スピーカの周波数帯域内に共振点をもつ音響特性調整機構ADを付加することにより、音圧レベル対周波数特性の平坦化など特性の改善が図られる。
- [0019] さらに、上記の実施例によれば、上記音響特性調整機構としてクッション層と金属板との積層構造が採用されることにより、ビームの撓み振動に対する共振のQ値を低下させ、音圧レベル対周波数特性の平坦化など音響特性の改善が図られる。
- [0020] 図6は、本発明の他の実施例におけるパネル型スピーカのエキサイタの構成を示す正面図である。本図において、図1乃至図4と同一の参照符号を付した構成要素は、各図に関して説明したものと同一の構成要素であり、これらについては重複する説明を省略する。この実施例では、音響特性調整機構ADが板バネGで構成されて

いる。すなわち、ビーム保持部Sの頂面に、小径の円形ポストPOを形成し、このポストPOの頂面に燐青銅などを素材とする板バネGを接着剤で固定している。板バネGに撓み振動が励振され、振動エネルギーがこの板バネの内部で消費されることにより、図4の場合と同様に音圧レベル対周波数特性の平坦化が実現される。

[0021] 本発明の上記の実施例によれば、上記音響特性調整機構ADとしてビームの長さ方向に沿って延長される板バネGなどの構造が採用されることにより、ビームの撓み振動に対する共振のQ値を低下させ、音圧レベル対周波数特性の平坦化による音響特性の改善が図られる。

[0022] 図7は、本発明の他の実施例におけるパネル型スピーカのエキサイタの構成を示す正面図である。本図においても、既に説明した構成要素については、重複する説明を省略する。この実施例では、ビームB1の端部に対向するビームB2の表面にポリウレタンを素材とする直方体の形状のスペーサSPが接着固定された構造を有している。

[0023] このスペーサSPは、ビームB1、B2の撓み振動の振幅を一定値以下に制限する振幅制限機能を果たす。すなわち、ビームB1、B2の撓み振動の振幅が増大して双方の端部が有る距離以下に接近しようとしてもスペーサSPによってこの接近が阻止される。

[0024] 図8は、上記スペーサSPを付加した時の効果を示す実験データである。点線は、スペーサSPを付加する前の音圧レベル対周波数特性を示す実験データであり、実線はスペーサSPを付加した後の音圧レベル対周波数特性を示す実験データである。スペーサSPを付加することによって、中低音域における周波数に対する音圧レベルの変化幅が小さくなり、音圧レベルが平坦化されている。

[0025] 本発明の上記の実施例によれば、上記ビームは長さの異なる2本のビームB1、B2で構成され、ビームの一方に他方のビームとの間隔を一定値以上に保つための弾性体のスペーサSPが固定されることにより、音圧レベル対周波数特性の平坦化が図られる。

[0026] 図9は、本発明の他の実施例におけるパネル型スピーカのエキサイタの構成を示す正面図である。この実施例では、ビーム保持部Sの内部にビームB1、B2を完全に

収容可能となるように、ビーム保持部SがビームB1, B2の長手方向に延長され、ケースを兼ねる構造となっている。そして、このケースを兼ねるビーム保持部Sの長手方向に撓み振動が励振されるのを防止するために、ビーム保持部Sの端部に結合部Lが形成され、剛性が増大せしめられる。

[0027] このように、エキサイタのビーム保持部SがビームB1, B2の長さ方向に延長されてビームを内部に収容すると共に、箱型構造を呈することによりビームの保護機能を兼ねる。また、表示装置の前面に配置され、表示装置の保護を兼ねた振動板への両面テープ又は接着剤等による固着の強度を高くするように構成されている。

[0028] 本発明の上記の実施例によれば、薄くて脆弱な構造のビームB1, B2がケースを兼ねるエキサイタのビーム保持部Sの内部に収容されているため、組み立て時に、作業者の手の接触などにより、ビームが破損するおそれを完全に除くことができる。また、落下時などに発生する大きな衝撃力によってビームが過大に振れようとしても、これを収容するケースによって阻止されるので、過大な振れによる破壊が防止される。また、過大な電気信号によってビームの振れが過大になる場合でもケースによって保護される。

[0029] 以上、エキサイタのビーム保持部Sの底面を矩形状の場合を例示した。しかしながら、この底面の形状としては、必要に応じて、円形、楕円形など適宜な形状に選択することができる。

符号の説明

- [0030] LCD 液晶表示装置
 P 液晶表示装置の透明の保護板を兼ねた振動板
 EX バイモルフ型のビームを用いたエキサイタ
 B1, B2 バイモルフ型ビーム
 S ビーム保持部
 SW ビーム保持壁
 AD 音響特性調整機構
 C ポリウレタンフォームの板
 W 金属板

G 板バネ

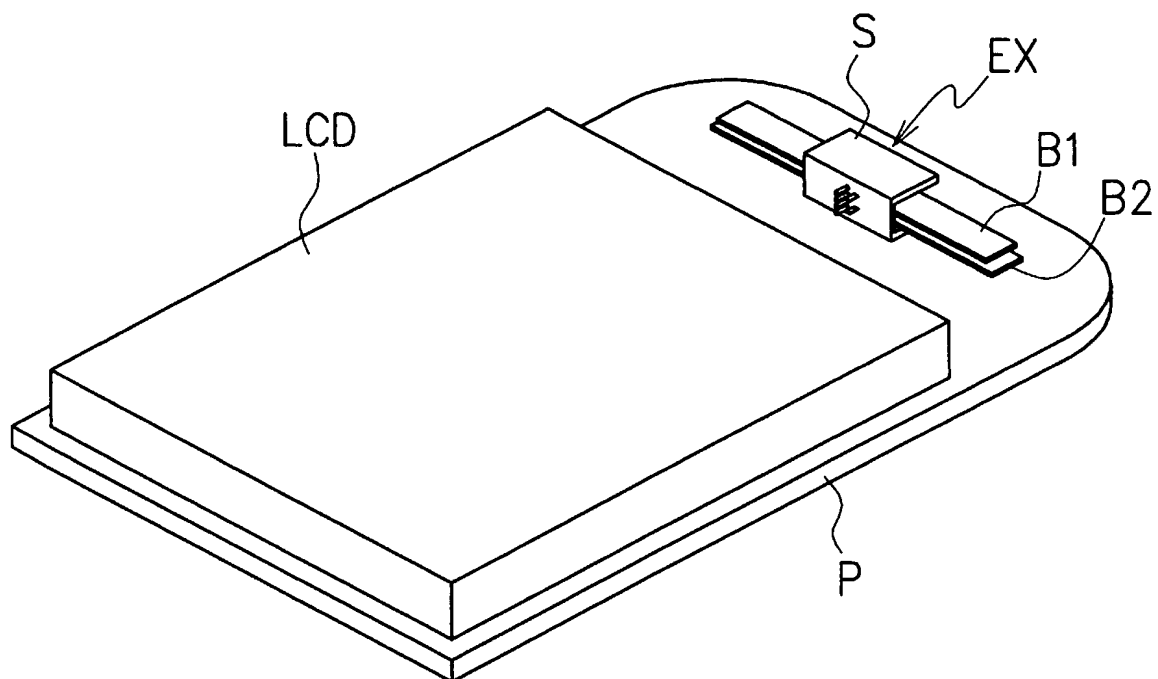
SP ポリウレタンフォームのスペーサ

L 結合部

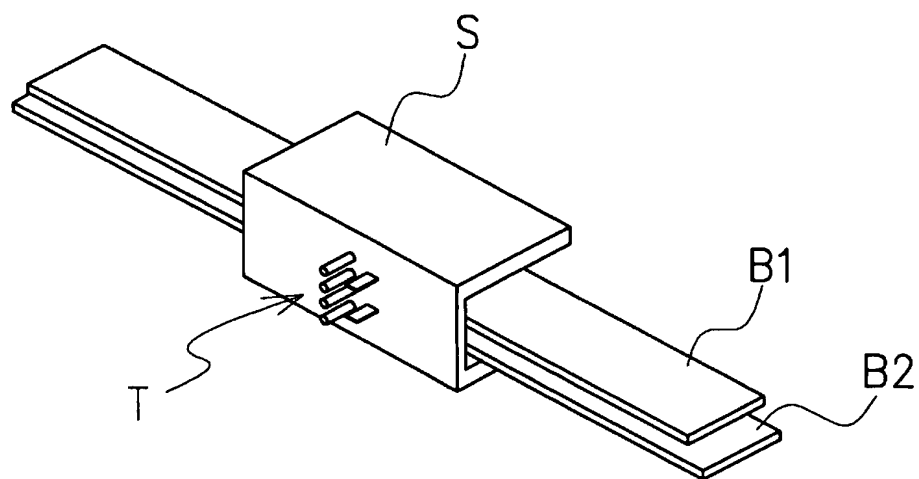
請求の範囲

- [1] 圧電材料を素材として撓み振動が励振されるバイモルフ型のビームおよびこのビームを保持するビーム保持部を備えたエキサイタと、このエキサイタに結合されかつこのエキサイタから伝達される振動に基づいて撓み振動を発生する表示装置の透明保護板を兼ねた振動板とを備えたパネル型スピーカにおいて、
前記エキサイタのビーム保持部の底面は、前記ビームのうち最大のものの面積の四分の1以上の面積を有すると共に前記振動板の表面に固定されることにより、このエキサイタがこの振動板上に保持されることを特徴とするパネル型スピーカ。
- [2] 請求項1において、
前記エキサイタのビーム保持部の頂面にこのスピーカの周波数帯域内に共振点を持つ音響特性調整機構が形成されたことを特徴とするパネル型スピーカ。
- [3] 請求項2において、
前記音響特性調整機構は、前記エキサイタのビーム保持部の平坦な頂面に固定された弾性層と、この弾性層の上に固定された錘体とから構成されることを特徴とするパネル型スピーカ。
- [4] 請求項2において、
前記音響特性調整機構は、前記エキサイタのビーム保持部の頂面に固定され前記ビームの長さ方向に沿って延長される板バネから構成されることを特徴とするパネル型スピーカ。
- [5] 請求項1乃至4のそれぞれにおいて、
前記エキサイタのビームは長さの異なる2本のビームで構成され、ビームの一方に他方のビームとの間隔を一定値以上に保つための弾性体のスペーサが固定されたことを特徴とするパネル型スピーカ。
- [6] 請求項1乃至5のそれぞれにおいて、
前記ビーム保持部は、前記エキサイタのビームの長さ方向に延長されて前記ビームを内部に収容すると共に、箱型構造を有することを特徴とするパネル型スピーカ。

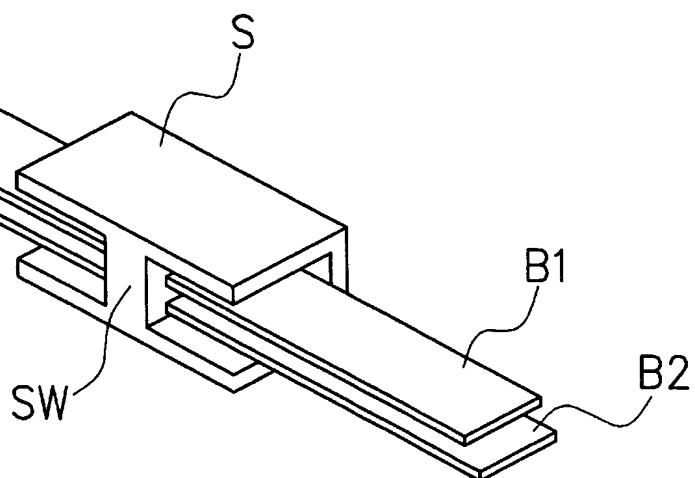
[図1]



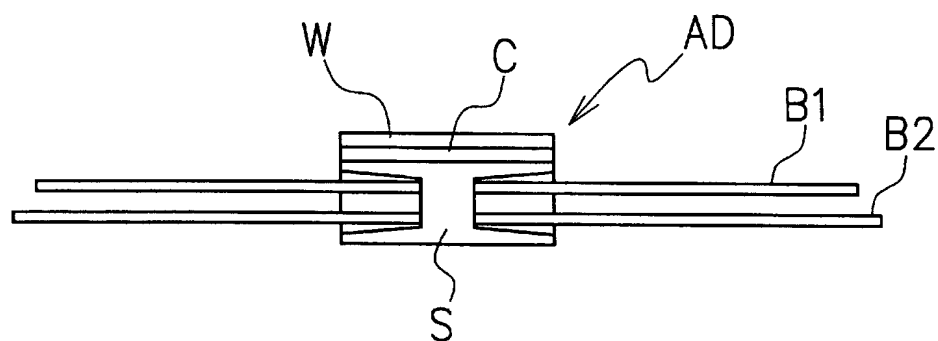
[図2]



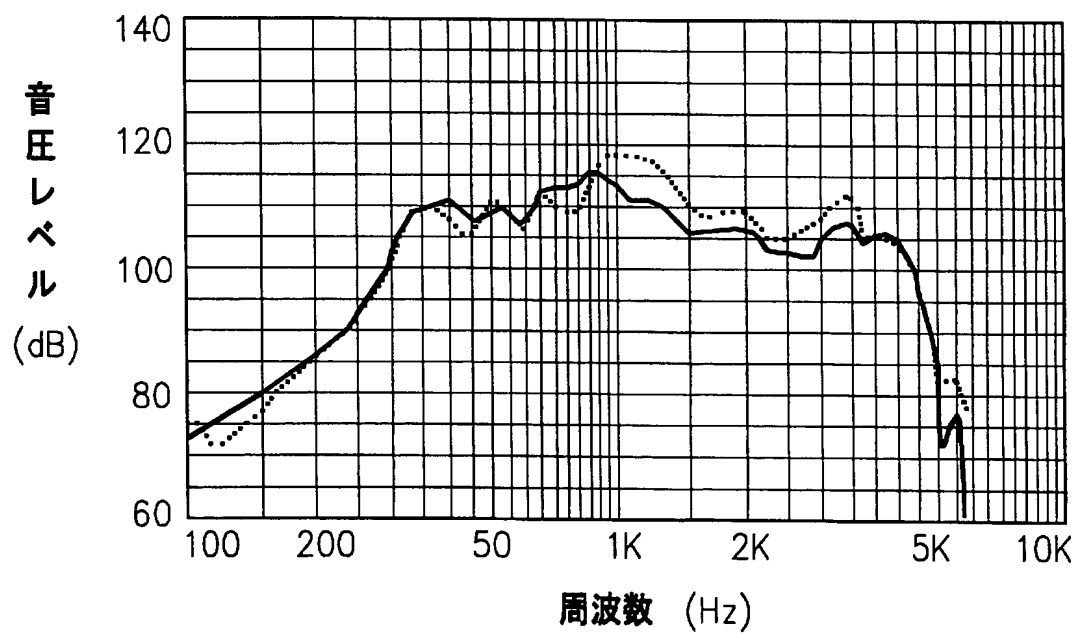
[図3]



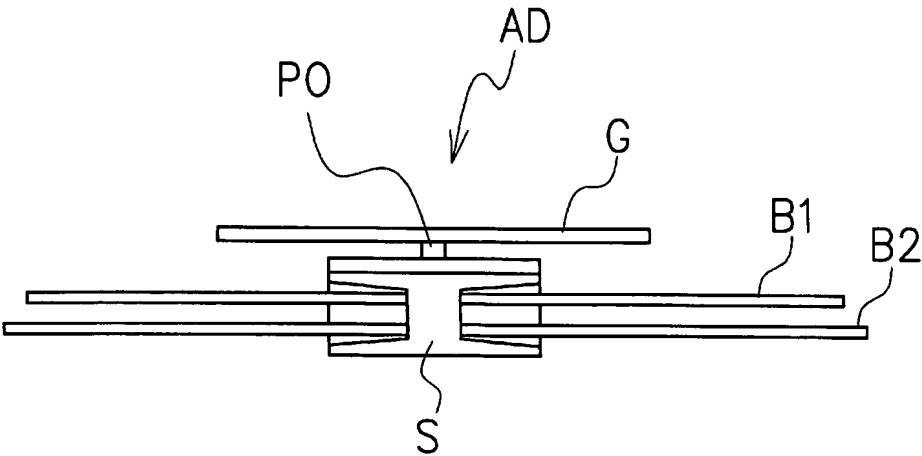
[図4]



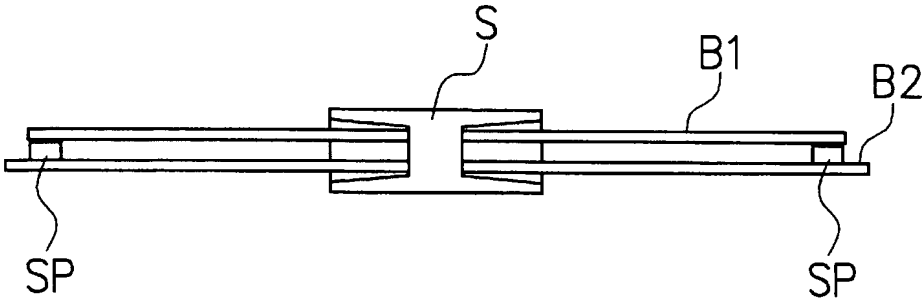
[図5]



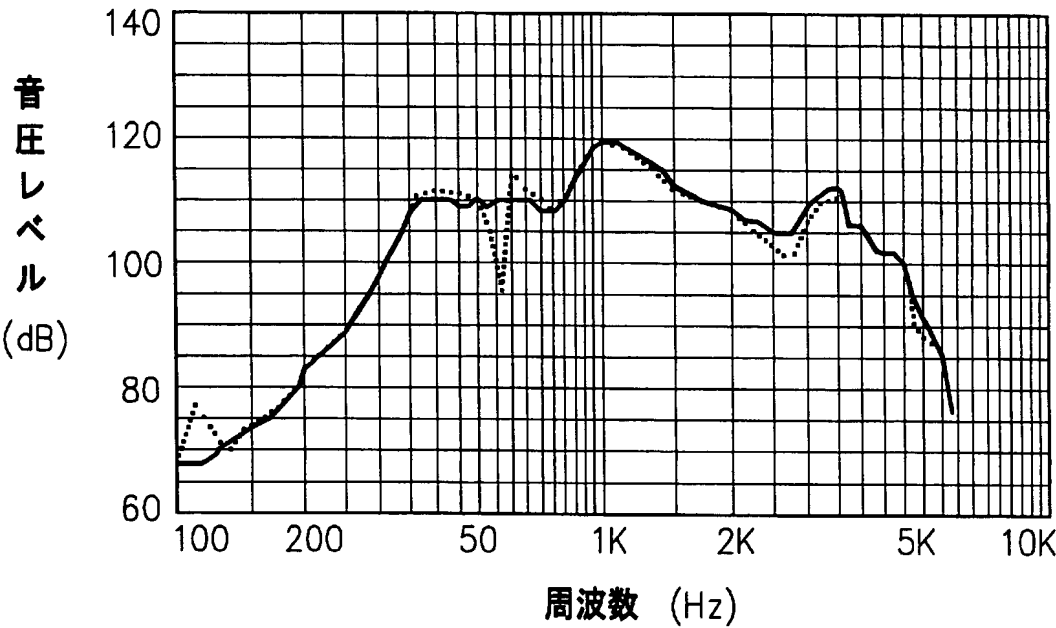
[図6]



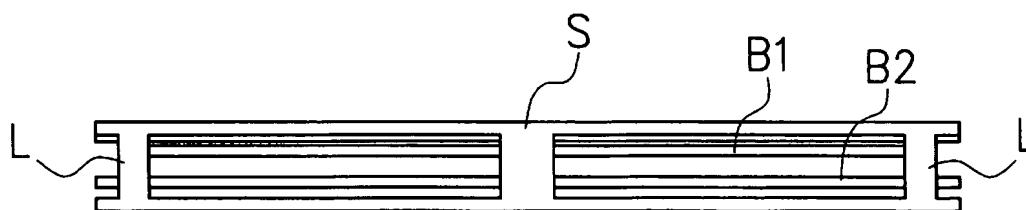
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009323

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04R17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04R17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3037167 U (Shinsei Corp.), 19 February, 1997 (19.02.97), Full text; Figs. 1 to 2	1
A	Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	2-6
Y	JP 2-127696 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 16 May, 1990 (16.05.90), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1
Y	JP 2002-232542 A (Taisei Plas Co., Ltd.), 16 August, 2002 (16.08.02), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
16 July, 2004 (16.07.04)

Date of mailing of the international search report
10 August, 2004 (10.08.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl¹ H04R17/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl¹ H04R17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P 3037167 U (新世株式会社) 1997. 02. 19 全文, 第1-2図 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	1 2-6
Y	J P 2-127696 A (株式会社村田製作所) 1990. 05. 16 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1
Y	J P 2002-232542 A (大成プラス株式会社) 2002. 08. 16 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 07. 2004

国際調査報告の発送日

10. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大野 弘

5C

9175

電話番号 03-3581-1101 内線 3539